

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-096220

(43)Date of publication of application : 03. 04. 2003

(51)Int. CI.

C08J 7/00
B29C 35/08
// B29K 27:12
B29K105:14
C08L 27:18

(21)Application number : 2001-293888

(71)Applicant : NICHIAS CORP
ASAHI GLASS CO LTD

(22)Date of filing : 26. 09. 2001

(72)Inventor : MORIMOTO KAZUKI
KUSAWA NAOYA
OGURA HITOSHI
ARISAWA TAKUMI
SAITO MASAYUKI

(54) FLUORORUBBER MOLDED PRODUCT AND ITS PRODUCTION METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To produce a fluororubber molded product and rubber material that have an excellent heat resistance and mechanical property as well as purity, and also have a less decrease of mass and less possibility of generating a particle and crack without occurrence of uneven quality at each production lot.

SOLUTION: The fluororubber molded product is obtained by irradiating, with an ionized radiation, a preliminary molding article of a tetrafluoroethylene/propylene copolymer or a tetrafluoroethylene/propylene/vinylidene fluoride copolymer, meanwhile the same contains a metallic element of 1.5 mass% or less.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against

examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998, 2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-96220

(P2003-96220A)

(43) 公開日 平成15年4月3日 (2003.4.3)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト* (参考)
C 0 8 J 7/00	3 0 5	C 0 8 J 7/00	3 0 5 4 F 0 7 3
	CEW		CEW 4 F 2 0 3
B 2 9 C 35/08		B 2 9 C 35/08	
// B 2 9 K 27:12		B 2 9 K 27:12	
105:14		105:14	

審査請求 未請求 請求項の数8 OL (全6頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-293888(P2001-293888)

(22) 出願日 平成13年9月26日 (2001.9.26)

(71) 出願人 000110804

ニチアス株式会社

東京都港区芝大門1丁目1番26号

(71) 出願人 000000044

旭硝子株式会社

東京都千代田区有楽町一丁目12番1号

(72) 発明者 森本 和樹

静岡県浜松市新都田2-22-3

(72) 発明者 九澤 直也

静岡県浜松市新都田2-22-3

(74) 代理人 100105647

弁理士 小栗 昌平 (外4名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 フッ素ゴム成形体及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 純粋性とともに、優れた耐熱性及び機械的特性を兼ね備え、かつ、プラズマ状況下で質量減少が少なく、パーティクルやクラックが発生し難いフッ素ゴム成形体並びにゴム材料を、製造ロット毎に品質のバラツキを発生することなく製造する。

【解決手段】 テトラフルオロエチレン/プロピレン共重合体またはテトラフルオロエチレン/プロピレン/フッ化ビニリデン共重合体の予備成形体に電離性放射線を照射して得られ、かつ金属元素含有量が1.5質量%以下であることを特徴とするフッ素ゴム成形体。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 テトラフロロエチレン／プロピレン共重合体またはテトラフロロエチレン／プロピレン／フッ化ビニリデン共重合体の予備成形体に電離性放射線を照射して得られ、かつ金属元素含有量が 1.5 質量%以下であることを特徴とするフッ素ゴム成形体。

【請求項 2】 主成分がテトラフロロエチレン／プロピレン共重合体またはテトラフロロエチレン／プロピレン／フッ化ビニリデン共重合体である予備成形体に電離性放射線を照射して得られ、かつ金属元素含有量が 1.5 質量%以下であることを特徴とするフッ素ゴム成形体。

【請求項 3】 前記テトラフロロエチレン／プロピレン共重合体またはテトラフロロエチレン／プロピレン／フッ化ビニリデン共重合体が、加熱による架橋サイトの導入を経ていないことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のフッ素ゴム成形体。

【請求項 4】 請求項 1～3 の何れかに記載のフッ素ゴム成形体からなることを特徴する半導体製造装置用または半導体搬送装置用ゴム材料。

【請求項 5】 請求項 1～3 の何れかに記載のフッ素ゴム成形体からなることを特徴とする食品製造装置用ゴム材料。

【請求項 6】 請求項 1～3 の何れかに記載のフッ素ゴム成形体からなることを特徴とする医療部品用ゴム材料。

【請求項 7】 金属元素含有量が 1.5 質量%以下であるテトラフロロエチレン／プロピレン共重合体またはテトラフロロエチレン／プロピレン／フッ化ビニリデン共重合体を、所定の形状に予備成形した後、得られた予備成形体を電離性放射線照射により架橋させることを特徴とするフッ素ゴム成形体の製造方法。

【請求項 8】 主成分が、金属元素含有量が 1.5 質量%以下であるテトラフロロエチレン／プロピレン共重合体またはテトラフロロエチレン／プロピレン／フッ化ビニリデン共重合体である原料を、所定形状に予備成形した後、得られた予備成形体を電離性放射線照射により架橋させることを特徴とするフッ素ゴム成形体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、フッ素ゴムを含有する成形体に関し、特に、純粋性等が要求される食品製造装置用ゴム成形体及び医療部品用ゴム成形体、並びに純粋性に加えて低溶出金属、低放出ガス、耐プラズマ性、耐オゾン性、耐薬品性、耐熱性等が要求される半導体搬送装置や半導体製造装置に使用されるゴム成形体に関する。また、本発明はこれらゴム成形体の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】食品製造装置や医療部品用に使用される

ゴム材料は、ゴム材料から構成成分が溶出し等、純粋性が要求されている。また、半導体製造装置や半導体搬送装置に使用されるゴム材料では、種々の処理が施されることから、純粋性に加えて、耐熱性、耐薬品性、耐オゾン性、耐プラズマ性、パーティクルが発生しないこと、クラックが入らないこと等が要求される。

【0003】上記用途に使用されるゴム材料としては、架橋剤、充填剤、添加剤等を含有しないものが望ましい。架橋剤を用いずにゴムを架橋させる方法として、電離性放射線照射による架橋方法が一般的に知られている。その一例としては、フッ素系熱可塑性エラストマーに電離性放射線を照射して架橋して得られるフッ素ゴム成形体が挙げられる。しかし、得られるフッ素ゴム成形体は耐熱性が低いため、150℃以上の温度雰囲気下ではゴム弾性が低下し、引張り強さや圧縮永久歪等の機械的特性が十分でなくなる。そのため、現実的には100℃以下の比較的低温域での使用に制限されており、高温に曝されることが多い半導体製造装置に使用することはできない。

【0004】また、フッ素系熱可塑性エラストマーよりも高い耐熱性を有することから、フッ素ゴムも使用される。半導体製造装置用ゴム材料として、特開2000-119468に示されるようなフッ素ゴムが使用されるが、ゴム材料の機械的強度を確保するために架橋剤の使用が必須で、未反応の架橋剤、架橋剤分解物等が溶出する可能性がある。また、ヘキサフロロプロピレン／フッ化ビニリデン系共重合体やヘキサフロロプロピレン／フッ化ビニリデン／テトラフロロエチレン系共重合体等のフッ素ゴムを前記フッ素系熱可塑性エラストマーと同様に架橋剤を用いずに電離性放射線照射した場合には、架橋よりも分子切断効果が強く発現するため、成形の際に収縮が生じる等成形性に難があったり、機械的強度が不十分であったり、表面が粘着するといった問題があった。

【0005】一方、フッ素ゴムの中でもテトラフロロエチレン／プロピレン系共重合体は電離性放射線による架橋効率が良好であり、機械的強度も十分な架橋ゴムが得られることが知られており、表面が粘着するような問題もない。しかし、テトラフロロエチレン／プロピレン系共重合体に限らず、一般に固形ゴムには、重合触媒、乳化剤及び原料ラテックスを凝固させる際に使用する金属塩等に由来する金属元素を含有する。そのため、プラズマガスを利用する半導体製造装置において、このようなゴム材料をシール材として使用した場合、プラズマによってゴム材料が分解、揮発し、含有される金属元素がパーティクルとなって半導体を汚染するという問題が発生する。

【0006】また、上記の様なゴム材料のシール材は、通常、引張応力及び圧縮応力がかかった状況下で用いられる。例えば半導体製造装置において、プラズマエッチング装置やプラズマCVD装置等のチャンバー用シール

材にゴム材料が用いられており、引張応力、圧縮応力がかかった状況下でプラズマガスに曝されると、短時間でゴムにクラックが入り、リークが発生して装置の稼働率を低下させるという問題が発生する。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、このような状況に鑑みてなされたものであり、純粋性ととも、優れた耐熱性及び機械的特性を兼ね備え、かつ、プラズマ雰囲気下で質量減少量が少なく、パーティクルやクラックが発生し難いフッ素ゴム成形体並びにゴム材料を提供することを目的とする。また、製造ロット毎に品質のバラツキを発生することなく前記フッ素ゴム成形体やゴム材料を製造し得る方法を提供する。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、上記のような課題を解決すべく検討を重ねたところ、金属元素含有量が1.5質量%以下であるテトラフロロエチレン/プロピレン共重合体またはテトラフロロエチレン/プロピレン/フッ化ビニリデン共重合体を含む成形原料を用い、その予備成形体に電離性放射線を照射して得られるフッ素ゴム成形体が、耐熱性及び機械的特性に優れ、かつ引張応力及び圧縮応力がかかった状況下でプラズマガスに曝されても質量減少量が少なく、パーティクルやクラックが発生し難いことを見出し、本発明を完成するに至った。

【0009】即ち、上記目的を達成するために、本発明は、テトラフロロエチレン/プロピレン共重合体またはテトラフロロエチレン/プロピレン/フッ化ビニリデン共重合体の予備成形体に電離性放射線を照射して得られ、かつ金属元素含有量が1.5質量%以下であることを特徴とするフッ素ゴム成形体、並びに主成分がテトラフロロエチレン/プロピレン共重合体またはテトラフロロエチレン/プロピレン/フッ化ビニリデン共重合体である予備成形体に電離性放射線を照射して得られ、かつ金属元素含有量が1.5質量%以下であることを特徴とするフッ素ゴム成形体を提供する。

【0010】特に、上記各フッ素ゴム成形体において、テトラフロロエチレン/プロピレン共重合体またはテトラフロロエチレン/プロピレン/フッ化ビニリデン共重合体が、加熱による架橋サイトの導入を経ないことが好ましい。

【0011】また、本発明は、上記各フッ素ゴム成形体からなる、半導体製造装置用または半導体搬送装置用ゴム材料、食品製造装置用または食品搬送部材用ゴム材料、医療用ゴム材料を提供する。

【0012】また、本発明は、金属元素含有量が1.5質量%以下であるテトラフロロエチレン/プロピレン共重合体またはテトラフロロエチレン/プロピレン/フッ化ビニリデン共重合体を、所定の形状に予備成形した後、得られた予備成形体を電離性放射線照射により架橋

させることを特徴とするフッ素ゴム成形体の製造方法、並びに主成分が、金属元素含有量が1.5質量%以下であるテトラフロロエチレン/プロピレン共重合体またはテトラフロロエチレン/プロピレン/フッ化ビニリデン共重合体である原料を、所定の形状に予備成形した後、得られた予備成形体を電離性放射線照射により架橋させることを特徴とするフッ素ゴム成形体の製造方法を提供する。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明に関して詳細に説明する。

【0014】本発明における成形原料は、テトラフロロエチレン/プロピレン共重合体またはテトラフロロエチレン/プロピレン/フッ化ビニリデン共重合体単体、またはこの共重合体を主成分とする。テトラフロロエチレン/プロピレン共重合体の組成は制限されるものではないが、(テトラフロロエチレンに基づく重合単位/プロピレンに基づく重合単位)の割合は、モル比で(40/60)～(60/40)が好ましい。より好ましくは(50/50)～(60/40)である。テトラフロロエチレン/プロピレン/フッ化ビニリデン共重合体の組成は制限されるものではないが、(テトラフロロエチレンに基づく重合単位/プロピレンに基づく重合単位/フッ化ビニリデンに基づく重合単位)の割合は、モル比で(50/49/1)～(20/20/60)が好ましい。より好ましくは(50/48/2)～(25/20/55)である。また、このようなテトラフロロエチレン/プロピレン共重合体またはテトラフロロエチレン/プロピレン/フッ化ビニリデン共重合体は市場からも入手でき、例えば旭硝子(株)より「アプラス」の商品名で市販されているフッ素ゴムを挙げることができる。

【0015】テトラフロロエチレン/プロピレン共重合体またはテトラフロロエチレン/プロピレン/フッ化ビニリデン共重合体に限らず、一般に固形ゴムには、重合から精製までの各工程で使用する材料に含まれる金属塩等に由来する金属元素が含有される。その含有量は、通常、1質量%～数質量%程度であるが、本発明が目的とする半導体装置等の純粋性が要求される用途では、これらの金属元素がパーティクルとなって純粋性を大きく損ねる。

【0016】また、発明者らは、フッ素ゴムがテトラフロロエチレン/プロピレン共重合体またはテトラフロロエチレン/プロピレン/フッ化ビニリデン共重合体であり、かつフッ素ゴム成形体中の金属元素含有量が少ないものほど、引張応力及び圧縮応力がかかった状況下でプラズマガスに曝された時にクラックが発生し難いことを見いだした。即ち、ゴム中に金属酸化物や金属塩等の粒子が分散した状態で引張応力や圧縮応力がかかった場合、ゴムと粒子の界面に応力が集中し、該界面がプラズマガスに曝されると、応力集中した部分のゴム分子が優

先的に分解されて、クラックが発生し易くなると考えられる。そこで、本発明においては、共重合体の製造工程でこれらの残留金属元素を除去し、金属元素の含有量は1.5質量%以下である。より好ましくは1質量%以下である。

【0017】テトラフロロエチレン/プロピレン共重合体又はテトラフロロエチレン/プロピレン/フッ化ビニリデン共重合体の製造方法は、乳化重合、懸濁重合、溶液重合等の従来公知の製造方法が採用できる。例えば、乳化重合で得られた重合体の金属含有量を1.5質量%以下にするには、テトラフロロエチレン/プロピレン共重合体またはテトラフロロエチレン/プロピレン/フッ化ビニリデン共重合体のラテックスを金属塩以外の凝固剤を用いて凝固することが好ましい。凝固剤としては、有機溶剤、不飽和カルボン酸、無機酸、アンモニウム塩、ノニオン系界面活性剤、アルコール、高分子凝集剤等が挙げられる。また、塩化ナトリウム、塩化カリウム、塩化カルシウム、塩化アルミニウム、硫酸アルミニウム等の金属塩を用いた場合でも、十分に水洗することによって金属元素含有量を低減させることが出来る。また、固形ゴムを良溶媒で溶解させた溶液を、多量の貧溶媒中に滴下して析出、沈殿させることによって金属元素含有量を低減させることが出来る。

【0018】また、市販のテトラフロロエチレン/プロピレン共重合体は、架橋剤による架橋を行うことを前提にして、ゴム分子中に架橋サイトを導入するために熱処理により二重結合を生成させている。この熱処理によってゴムは褐色を呈するが、本発明が目的とする利用分野では外観も商品価値の一つであり、成形体を透明、好ましくは無色透明にすることが望ましい。そこで、本発明においては、熱処理による架橋サイトの導入を経ないテトラフロロエチレン/プロピレン共重合体を使用することが好ましい。

【0019】本発明のフッ素ゴム成形体は、上記したテトラフロロエチレン/プロピレン共重合体またはテトラフロロエチレン/プロピレン/フッ化ビニリデン共重合体を、架橋剤並びに他の配合材（架橋助剤や充填材等）を何ら含有することなく、所定形状に成形して予備成形体とし、この予備成形体に電離性放射線を照射して架橋させることにより得られる。

【0020】あるいは、金属元素含有量が1.5質量%を超えない範囲で、架橋剤や他の配合物を含有する上記したテトラフロロエチレン/プロピレン共重合体またはテトラフロロエチレン/プロピレン/フッ化ビニリデン共重合体を、所定形状に成形して予備成形体とし、この予備成形体に電離性放射線を照射して架橋させることにより得られる。このように、架橋剤や他の配合材を含有することは、純粋性よりも機械的特性等が重視される場合に適する。

【0021】何れの場合も、得られるフッ素ゴム成形体

は、金属元素の含有量が1.5質量%以下であり、構成成分の溶出やパーティクルの発生が無く、即ち純粋性を有し、かつ架橋フッ素ゴムに共通の優れた耐熱性及び機械的特性を併せ持つ。また、架橋剤を含有しない場合には、製造に際して、架橋剤の添加量の変動に起因する製造毎の品質のバラツキも発生しない。

【0022】本発明において、予備成形体は、例えば、テトラフロロエチレン/プロピレン共重合体またはテトラフロロエチレン/プロピレン/フッ化ビニリデン共重合体またはこれらを主成分として含む原料を、好ましくは100℃～200℃、より好ましくは140℃～180℃に加熱した金型でプレス成形し、次に金型を80℃以下に冷却した後脱型することにより得られる。また、押出成形、射出成形、ブロー成形、トランスファー成形等の慣用の方法でも成形することが出来る。

【0023】また、電離性放射線としては、γ線、電子線、X線、陽子線、重陽子線、α線、β線等を単独または組み合わせて用いることができる。特に、使用のしやすさから、γ線及び電子線が好ましい。また、γ線を使用することにより、架橋と同時に滅菌処理も行うことができ、特に食品分野での利用に好適である。

【0024】電離性放射線の照射量は、予備成形体の厚さ方向全体にわたり浸透するのに十分なエネルギー量が必要である。照射線量が不足すると、架橋不足となり、成形体に十分な機械的強度、圧縮永久歪み等の物性を付与できない。一方、照射線量が過大になると、フッ素ゴム分子の崩壊反応が進行し、低分子化して機械的強度等の物性が低下する。本発明においては、照射線量は総量で10～500kGyが好ましい。この照射線量の範囲にあると、ほぼ十分な架橋を施すことが出来る。

【0025】電離性放射線の照射雰囲気は、真空中、大気中、不活性ガス雰囲気中等の雰囲気中が好ましい。γ線照射の場合、特に好ましくは、真空中、不活性ガス中等の酸素を極力排除した雰囲気である。照射雰囲気に酸素が存在すると架橋反応を阻害し、成形体の機械的強度が不十分となったり、成形体表面がベタベタするといった問題が発生するおそれがある。電子線照射の場合は、空気中でも問題はない。

【0026】本発明のフッ素ゴム成形体は、パーティクルの発生源となる架橋剤、架橋助剤等の架橋系薬品、並びに他の配合材を含有せず、もしくは含有しても極く微量であり、また耐熱性、機械的強度、圧縮永久歪等の機械的特性も良好であることから、半導体製造分野、医療分野、食品分野等の純粋性が要求される分野で使用されるゴム材料に好適に使用できる。例えば半導体製造分野では、ウェット洗浄装置、プラズマエッチング装置、プラズマアッシング装置、プラズマCVD装置、イオン注入装置、スパッタリング装置等の半導体製造装置、及びこれら装置の付属機器であるウェハ搬送機器等に使用できる。医療分野ではチューブやゴム栓、食品分野では熱

交換器用ガスケット等に使用できる。

【0027】尚、上述の如く、本発明のフッ素ゴム成形体は、原料ゴムがテトラフロロエチレン／プロピレン共重合体またはテトラフロロエチレン／プロピレン／フッ化ビニリデン共重合体の単体でもよく、それらの混合物であってもよい。また、本発明の効果を損なわない範囲で他のフッ素系ゴムを含有してもよい。例えば、フッ化ビニリデン／ヘキサフロロプロピレン共重合体、フッ化ビニリデン／ヘキサフロロプロピレン／テトラフロロエチレン共重合体、フッ化ビニリデン／ヘキサフロロプロピレン／パーフロロメチルビニルエーテル共重合体、エチレン／テトラフロロエチレン／パーフロロメチルビニルエーテル共重合体等が挙げられる。

【0028】

【実施例】以下、実施例により本発明を詳しく説明するが、本発明は以下の実施例に限定されるものではない。

【0029】（実施例1～3、比較例1～6）実施例及び比較例の試験片成形方法、評価方法は以下の通りである。

【0030】＜成形方法＞表1に示す配合の原料ゴムを金型にセットし、熱プレスを用いて金型温度が170℃となるまで予熱した後、加圧し10分間程度保持する。次に熱プレスより金型を取り出し、金型温度60℃以下となるまで冷却した後脱型して予備成形体を得た。そして、実施例1、実施例3及び比較例3～6については、窒素雰囲気中で予備成形体に線量80kGyのγ線を照射してフッ素ゴム成形体を得た。実施例2については、窒素雰囲気中で線量120kGyのγ線を照射してフッ素ゴム成形体を得た。また、比較例2については、架橋剤を用いて架橋した。

【0031】また、実施例及び比較例で用いたフッ素ゴム、並びに架橋剤、充填材の詳細は以下の通りである。
フッ素ゴム①：テトラフロロエチレン／プロピレン共重合体（旭硝子（株）製アプラス150C）を精製して含有金属量を1質量%以下（0.6質量%）に低減させたフッ素ゴム。

フッ素ゴム②：フッ素ゴム①を250℃×24時間熱処理したもの。

フッ素ゴム③：旭硝子（株）製アプラス100H（市販品）テトラフロロエチレン／プロピレン共重合体

10

20

30

40

フッ素ゴム④：ダイキン工業（株）製ダイエルG912（市販品）フッ化ビニリデン／ヘキサフロロプロピレン／テトラフロロエチレン共重合体

フッ素ゴム⑤：ダイキン工業（株）製ダイエルG801（市販品）フッ化ビニリデン／ヘキサフロロプロピレン共重合体

架橋剤：日本油脂（株）製パーヘキサ25B

共架橋剤：日本化成（株）製TAIC

充填剤（酸化チタン）：チタン工業（株）製ST-495M

【0032】＜評価方法＞

・成形性：成形体の外観を目視で評価し、パーティングラインの陥没等が見られる場合を「×」とし、それらが見られない場合を「○」とした。

・金属元素含有量：熱質量分析の減量率から評価した。但し、測定条件は、空气中、室温～600℃、昇温速度10℃/minである。

・引張強さ：JIS K 6251に準じた。但し、試験片にP260リングを用いた。

・圧縮永久歪み：JIS K 6262に準じた。但し、条件は200℃×22時間である。

・耐プラズマ性：P260リングに対しプラズマ照射実験を行った。照射条件は以下の通りである。

プラズマガス種：酸素

ガス流量：20SCCM

高周波周波数：13.56MHz

高周波出力：150W

照射時間：2時間

評価方法：単位面積当たりの質量減少量を測定した。パーティクルの発生が、殆どないものを「○」、多少あるものを「△」、多いものを「×」、とした。

・耐クラック性：P260リングを28%伸張させた状態で上記と同様にプラズマ照射を行い、表面のクラック発生状態を目視により評価した。クラックの発生は、クラックの無いものを「○」、微小クラックが発生したものを「△」、破断したものを「×」、とした。

【0033】結果を表1に併記する。

【0034】

【表1】

	実施例1	実施例2	実施例3	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5	比較例6
フッ素ゴムの種類	①	①	②	①	③	③	①	④	⑤
架橋剤(パーヘキサ25B)	-	-	-	-	2phr	-	-	-	-
共架橋剤(TAIC)	-	-	-	-	2phr	-	-	-	-
充填剤(酸化チタン)	-	-	-	-	-	-	2phr	-	-
γ線照射量(kGy)	80	120	80	-	-	80	80	80	80
成形性	○	○	○	○	○	○	○	×	×
金属元素含有量(mass%)	0.5	0.6	0.8	0.6	1.8	1.8	1.8	0.8	0.7
成形体の色	無色透明	無色透明	琥珀透明	無色透明	褐色	褐色	白色	無色透明	無色透明
引張強さ(MPa)	10.6	10.2	9.3	0.9	16.2	10.3	11.6	4.3	4.1
圧縮永久歪み(%)	31	20	42	100	46	34	29	73	68
耐プラズマ性									
質量減少量(mg/cm ²)	6.6	7.9	6.1	9.8	6.8	5.2	5.1	13.4	14.7
パーティクル発生状況	○	○	○	○	△	△	△	○	○
耐クラック性	○	○	○	○	△	△	△	×	×

【0035】実施例1～3に示した本発明にかかるフッ素ゴム成形体は、γ線照射を施さない比較例1に比べて引張強さ、圧縮永久歪が格段に向上した。また、架橋剤を用いた比較例2の機械的特性と比較しても遜色なく、シール材等のゴム材料として使用できる。耐プラズマ性に関しても、実施例のフッ素ゴム成形体の場合は、何れも質量減少量が少なく、パーティクルの発生がほとんどなく、かつ伸張状態でプラズマ照射を施してもクラックの発生がない等非常に耐プラズマ性に優れている。一方、比較例3及び比較例4では、金属元素含有量が1.5質量%以上であり、パーティクル発生量が増加し、伸張状態でプラズマ照射を行うと、微小なクラックが無数に入るといった問題が発生した。

【0036】また、比較例5および比較例6に示した、テトラフロロエチレン/プロピレン共重合体以外のフッ素ゴムを用いた場合では、成形の際にゴム材料の収縮が生じて成形体表面が凹むという問題が発生して成形性が悪いが、実施例ではそのような問題はみられない。また、予備成形体にγ線照射を施しても、実施例はどの機

* 械的特性の向上がみられず、耐プラズマ性に関しても、質量減少量が多く、伸張状態でプラズマ照射を行うと破断するなど、本発明が目的とする用途のゴム材料として用いるには不十分である。

【0037】

【発明の効果】本発明のフッ素ゴム成形体は、架橋剤、架橋助剤等の架橋系薬剤を使用していない、もしくは使用しても極く微量であるにもかかわらずゴム材料として使用するのに十分な機械的特性を備えており、プラズマ照射下における使用においても質量減少が少なく、パーティクルやクラックの発生も無いことから半導体製造装置用ゴム材料として好適に使用できる。また、電離性放射線による滅菌処理が同時に行われることから、医療部用品用ゴム材料及び食品製造装置用ゴム材料としても好適に使用することができる。

【0038】更に、成形原料に架橋剤を含有しない場合には、架橋剤の添加量の変動による製造ロット毎の製品のバラツキも無く、品質管理も良好となる。

フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

ターマコード(参考)

C 0 8 L 27:18

C 0 8 L 27:18

(72)発明者 小倉 仁志

静岡県浜松市上島5-5-7

(72)発明者 斉藤 正幸

千葉県市原市五井海岸10

(72)発明者 有澤 卓己

静岡県浜松市上島5-5-7

Fターム(参考) 4F073 AA05 AA12 BA08 BA15 BA16

CA41 CA42 HA11

4F203 AA45 AH63 DA12 DB01 DC07